

# Integrale Planung von Erstaufforstungen am Beispiel der Paar in der Gemeinde Geltendorf

FRANZ BINDER, CHRISTIAN MACHER UND BEATE KLÖCKING

## Schlüsselwörter

Integrale Planung, Aufforstung, vorbeugender Hochwasserschutz

## Zusammenfassung

In diesem Beitrag - basierend auf einer Studie der LWF - wird den Fragen nachgegangen, wie die integrale Planung von Erstaufforstungen aussehen kann und welchen Beitrag Aufforstungen zum vorbeugenden Hochwasserschutz in kleinen Einzugsgebieten leisten.

Die integrale Planung für raumbedeutsame Maßnahmen ist bereits in Richtlinien und Gesetzen verankert. Fast ausschließlich schriftliche Stellungnahmen dienen der Umsetzung. Mündliche Besprechungen am runden Tisch bilden eher die Ausnahme. Die Studie zeigte auf, dass gerade der runde Tisch ein ideales Instrument darstellt, um integral zu planen. Er trägt zur Transparenz des Planungsverfahrens bei und bietet den Beteiligten (Fachleute, Öffentlichkeit) die Möglichkeit, sich von Beginn an aktiv in den Prozess einzubringen. Über seinen Erfolg entscheiden Organisation und Koordination. Dafür bietet sich die Kommune an, in deren Gebiet die Hochwasserschutzmaßnahmen geplant sind.

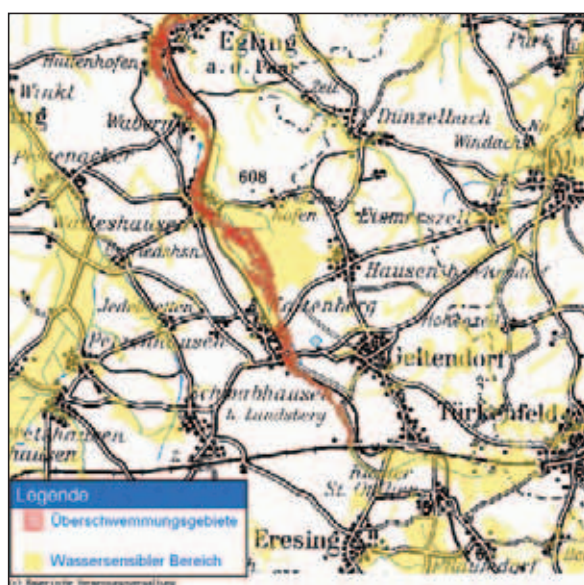


Abb. 1: Überschwemmungsgebiete und wassersensibler Bereich im Gebiet der Gemeinde Geltendorf (Informationsdienst Hochwasser 2006, Karte verändert nach Landesamt für Umwelt)

Aufforstungen als wichtiges Element des natürlichen Wasserrückhaltes in der Fläche leisten einen Beitrag zum vorbeugenden Hochwasserschutz. Mit dem Einzugsgebietsmodell ArcEG-MO-PSCN wurden im 38 km<sup>2</sup> großen Untersuchungsgebiet Geltendorf am Oberlauf der Paar mit einem Bewaldungsprozent von 31,1 mehrere Aufforstungsszenarien durchgerechnet. Die mit 130 ha kleinste angenommene Aufforstungsfläche verminderte den Abfluss um ein Prozent. Eine simulierte Aufforstungsfläche von 450 ha verbesserte den Gebietswasserhaushalt deutlich, verringerte die mittleren Hochwasserabflüsse um acht Prozent und erhöhte den Niedrigwasserabfluss.

## Einleitung

In der Gemeinde Geltendorf traten im Mai 1999 und im August 2000 im Flussgebiet der Paar Hochwasser auf. Sie überfluteten im wesentlichen landwirtschaftliche Flächen. Das Ausmaß der Überschwemmungen diente gemeinsam mit dem Bemessungshochwasser HQ 100 als Grundlage, um die Überschwemmungsgebiete in diesem Raum zu berechnen (Abbildung 1).

Zusammen mit den wassersensiblen Bereichen ist damit das mögliche Schadenspotential erfasst. Um dieses niedrig zu halten, sieht ein Gutachten zum Schutz der betroffenen Gebiete den Bau von Hochwasserrückhaltebecken vor. Es setzt allein auf den technischen Hochwasserschutz (BLASY 2003 a, b), obwohl in der Literatur für kleine und mittlere Flussüberschwemmungen sowie für Sturzfluten in kleinen Einzugsgebieten eine Wirksamkeit des Waldes weitgehend bejaht wird (MENDEL 2000 aus KENNEL 2004). Die LWF griff das Thema auf und initiierte ein Forschungsprojekt, um zwei wesentliche Fragen zu beantworten:

- ◆ Wie kann die integrale Planung von Erstaufforstungen aussehen?
- ◆ Welchen Beitrag können Aufforstungen zum vorbeugenden Hochwasserschutz in kleinen Einzugsgebieten leisten?

## Integrale Planung von Erstaufforstungen

Bei einer integralen Planung von Maßnahmen sind alle direkt Betroffenen einzubinden. Im Falle

von Aufforstungen für den vorbeugenden Hochwasserschutz in Flusseinzugsgebieten sind das Wasserwirtschaft, Naturschutz, Land- und Forstwirtschaft, Ländliche Entwicklung und kommunale Ebene. Dem regionalen Planungsverband kommt dabei automatisch eine Vermittlerrolle zu, da kraft Gesetz alle Gemeinden einer Region Mitglied sind.

Aufforstungen gestalten und verändern die Landschaft. Sie begünstigen u. a. häufig die Artenvielfalt, fördern den Erholungswert und reduzieren die landwirtschaftliche Nutzung. Die im Einzugsgebiet lebende städtische und ländliche Bevölkerung ist damit unmittelbar betroffen. Ihre Interessenvertreter sind in die Planungen einzubeziehen. Das sind z. B. Naturschutzverbände, Erholungsverbände, Jagdverbände, Bauernverband und Waldbesitzerverband.

### **Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien**

Die Idee der integralen Planung ist in Richtlinien und Gesetzen ausreichend verankert. Drei Beispiele verdeutlichen das:

- ◆ **Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL)**  
Nach Art. 13 EU-WRRL haben die Mitgliedsstaaten dafür zu sorgen, dass für jede Flussgebietseinheit ein Bewirtschaftungsplan für die Einzugsgebiete erstellt wird (AMTSBLATT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT 2000). Die Entwürfe der Bewirtschaftungspläne sind der Öffentlichkeit einschließlich den Nutzern zugänglich zu machen.
- ◆ **Gewässerentwicklungsplan**  
Ziel der Gewässerentwicklung ist die Erhaltung und/oder Wiederherstellung naturnaher Zustände in den Gewässern und ihrer Auen unter Beachtung des vorbeugenden Hochwasserschutzes (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 2001). Die Abstimmung der fachlichen Inhalte des Gewässerentwicklungsplanes mit den Trägern öffentlicher Belange und den nach dem Naturschutzgesetz anerkannten Verbänden steht im Vordergrund.
- ◆ **Baugesetzbuch (BauGB)**  
Nach §1 BauGB sind Flächennutzungspläne aufzustellen. Sie legen wichtige Flächennutzungsentscheidungen fest, z. B. welche Flächen der Forstwirtschaft oder Besiedelung vorbehalten werden. In hochwassergefährdeten Gemeinden ist daher eine sorgfältige Bestandsaufnahme der Hochwasserereignisse der Vergangenheit und eine Abschätzung von Hochwassergefahren in der Zukunft unerlässliche Voraussetzung. An der Aufstellung sind die Träger öffentlicher Belange zu beteiligen. Dies erfolgt

im Regelfall über schriftliche Stellungnahmen. Den Bürgern ist Gelegenheit zur Äußerung und Erörterung zu geben.

### **Fazit**

Die Idee der integralen Planung von Aufforstungen für den vorbeugenden Hochwasserschutz ist in Richtlinien und Gesetzen verankert, wenn auch nicht immer verfahrensrechtlich vorgegeben.

### **Umsetzung integraler Planung**

Die Planung von Aufforstungen als Maßnahme des vorbeugenden Hochwasserschutzes ist nur sinnvoll und findet Akzeptanz, wenn die Betroffenen, nicht zuletzt die Forstleute selbst, dem Wald eine hochwasserdämpfende Wirkung beimessen. Damit ist nicht gemeint, dass Wald technische Verbauungen (z. B. Deiche oder Talsperren) ersetzen kann.

Auf Grund unserer Erfahrungen und der Auswertung eines Fragebogens sind folgende Ablaufschritte sinnvoll:

#### **1. Feststellen, ob eine bejahende Waldgesinnung vorliegt**

Mit den Verantwortlichen (z. B. Bürgermeister, Wasserwirtschaftsamt) sind Einzelgespräche vor Ort zu führen, um, falls nötig, Überzeugungsarbeit zu leisten.

#### **2. Fachstellen einbinden („kleiner runder Tisch“)**

Gemeinsame Besprechungen der Fachbehörden sind zu organisieren. Teilnehmen sollten das Amt für Landwirtschaft und Forsten, das Wasserwirtschaftsamt, die Untere Naturschutzbehörde, der regionale Planungsverband und das Amt für Ländliche Entwicklung. Aus der jeweiligen fachlichen Sicht für eine Aufforstung geeignete Gebiete werden vorgeschlagen, unabhängig davon, ob diese Flächen jetzt oder erst in Jahren aufgeforstet werden. Diese Vorauswahl trägt wesentlich dazu bei, bereits im Vorfeld Konflikte aufzuzeigen. Die Vorschläge werden auf eine Karte übertragen, ein Entwurf der Karte des kleinsten gemeinsamen Nenners entsteht (Abbildung 5, Aufforstungsfläche rot). Sie dient als Diskussionsgrundlage für die folgenden Veranstaltungen.

Die Teilnahme des Amtes für Ländliche Entwicklung ist von besonderer Bedeutung. Es ist der entscheidende Ansprechpartner für die Umsetzung größerer Aufforstungsprojekte, um eventuell auftretende Konflikte bei der Landnutzung sozialverträglich zu lösen (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM

FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 2005).

In Geltendorf erwies sich dieses Treffen im kleinen Kreis als geeignetes Instrument zur gegenseitigen Information und fachlichen Diskussion. Allen Beteiligten bot sich die Möglichkeit, ihre Position darzustellen. Die Abstimmung der Vorschläge zur Aufforstung verlief effizient und unkompliziert.

Die Karte des kleinsten gemeinsamen Nenners gibt keine Auskunft, in welchem Maße die geplanten Aufforstungen hochwasservorbeugend wirken. Modellierungen, die diese Fragen beantworten, liegen im Regelfall nicht vor.

### 3. Öffentlichkeit einbeziehen („großer runder Tisch“)

Die Karte des kleinsten gemeinsamen Nenners ist in Rahmen eines Arbeitstreffens mit Diskussion vorzustellen. Dazu sind Nachbargemeinden, Verbände sowie Gemeindeglieder vertretende Organisationen einzuladen. Der Kreis lässt sich noch erweitern.

In Geltendorf nahmen zusätzlich zu den Fachbehörden an dieser Veranstaltung die Bürgermeister der Nachbargemeinden, der Bauernverband, der Bayerische Jagdverband, der Bund Naturschutz, die Fischereiverbände, die Interessensgemeinschaft Grund- und Hochwasserschutz Obere Paar - Lech e.V., die Jagdgenossenschaften, die Pfarrgemeinderäte, die Kirchenverwaltungen und die Waldbesitzervereinigung teil. Die Mehrheit der Anwesenden akzeptierte die Karte, sie dient nun den Fachbehörden als Arbeitsgrundlage.

Die frühzeitige Einbindung der Öffentlichkeit schafft Transparenz und erhöht die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen. Eine deutliche Mehrheit - 72 Prozent - erachtete sie als sinnvoll. 88 Prozent der Teilnehmer befürworteten die Bildung eines runden Tisches.

### 4. „Runden Tisch“ dauerhaft installieren

Der runde Tisch sollte unter Leitung der Gemeinde regelmäßig zusammenkommen. Die Zusammensetzung wechselt. Die Teilnahme der Fachbehörden ist nicht immer zwingend erforderlich. Der runde Tisch vermittelt interessierten Bürgern die Vorteile von Hochwasserschutzmaßnahmen und leistet bei der Umsetzung des Aufforstungsvorhabens Überzeugungsarbeit. Er ist Ansprechpartner für Grundeigentümer, die Wald begründen wollen. Die Teilnehmer beschließen Aktionen und führen sie aus (z. B. Anlage eines Lehrpfades, Herausgabe eines Faltblattes, Hochwasserübungen etc.), um in ihrer Gemeinde Akzeptanz für unpopuläre Hochwasserschutzmaßnahmen zu finden.

Ziel ist, das Bewusstsein in der Bevölkerung für die vom Hochwasser ausgehenden Gefahren zu stärken.

### Fazit

Alle Fachbehörden und Betroffenen waren bereit, bei der Planung von Aufforstungen für den vorbeugenden Hochwasserschutz auf dem Gemeindegebiet mitzuarbeiten. Die integrale Planung wird akzeptiert. Ihre Umsetzung jedoch muss jemand initiieren, am besten eignet sich die Gemeinde.

## Bedeutung des Waldes für den vorbeugenden Hochwasserschutz

Nach MÖßNER (2003) wird dem Wald eine tendenziell hochwassermindernde Wirkung beigegeben. Diese Aussage sollte überprüft werden. Dazu wurden verschiedene Aufforstungsszenarien angenommen und die Veränderung des Abflusses mit dem Einzugsgebietsmodell ArcEGMO-PSCN (KLÖCKING 2005) berechnet.

### Untersuchungsgebiet

Das aus Abbildung 2 ersichtliche Untersuchungsgebiet erfasst den Oberlauf des Einzugsgebiets der Paar innerhalb der Grenzen der Gemeinde Geltendorf.



Abb. 2: Auf der Karte ist das Projektgebiet rot umrandet.

<b>Wuchsgebiet</b>	westliche kalkalpine Jungmoräne und Molassevorberge sowie Landsberger Altmoräne
<b>Natürliche Waldgesellschaft</b>	Buchen-Tannen-Wälder mit beigemischter Fichte sowie Eschen-Schwarzerlen-Wälder
<b>Größe des Einzugsgebietes [km<sup>2</sup>]</b>	38
<b>Höhe ü. NN</b>	500 - 610
<b>Jahresmitteltemperatur [°C]</b>	7 - 8
<b>Mittlerer jährlicher Niederschlag [mm]</b>	1.000 - 1.100
<b>Bodentyp</b>	überwiegend Braunerde und Parabraunerde, teilweise Gleye
<b>Bewaldungsprozent</b>	31,2

Tab.1: Wichtige Charakteristika des Projektgebietes

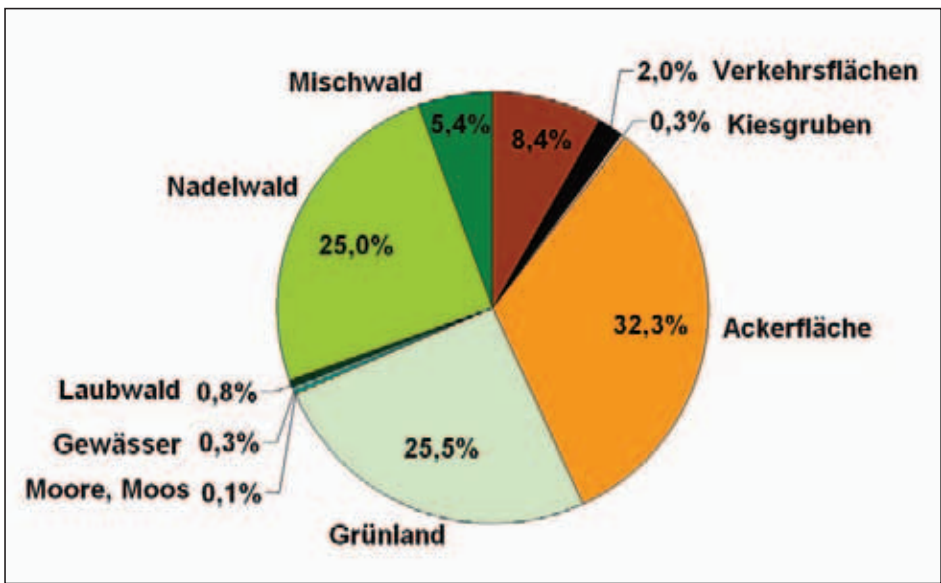


Abb. 3: Landnutzung im Gemeindegebiet Geltendorf

Die Niederschläge nehmen von Süden nach Norden ab. 96 Prozent aller Regenereignisse bringen nicht mehr als 40 mm in 24 Stunden. Niederschläge über 40 mm bilden eher die Ausnahme (vier Prozent). Der höchste Niederschlag in den letzten 20 Jahren fiel mit 76 mm im Mai 1999. Der bisher höchste Jahresniederschlag - 1308 mm - wurde 2002 gemessen. Nadelholzgesellschaften mit führender Fichte lösten die von Natur aus auf großer Fläche vorkommenden Laubwaldgesellschaften weitgehend ab. Das Bewaldungsprozent von 31,2 liegt im Landesdurchschnitt. Abbildung 3 zeigt die prozentuale Aufteilung der Flächennutzung, 57,8 Prozent entfallen auf die Landwirtschaft.

### Einzugsgebietsmodell

Wie Abbildung 4 verdeutlicht, bildet das Einzugsgebietsmodell ArcEGMO-PSCN die Wechselbeziehungen zwischen Vegetation (Wald, Wiese

etc.), Wasserhaushalt und Stoffhaushalt ab. Eingangsgrößen sind Niederschlag, Lufttemperatur, Landnutzung, Bodenkarte, digitales Höhenmodell und Gewässernetz. Validiert wird es mit Hilfe des Vergleichs von simulierten mit beobachteten Durchflussmessreihen eines Flusslaufes. Für das Projektgebiet Geltendorf lagen keine Durchflussmessreihen vor. Die Daten des Pegels Mering aus dem Zeitraum 1.11.1984 bis 31.10.2004 boten sich als Ausweichmöglichkeit an. Der Pegel liegt nördlich des Untersuchungsgebietes, erfasst aber auch den Quellbereich der Paar im Gemeindegebiet Geltendorf. Nachdem eine befriedigende Übereinstimmung zwischen simulierten und beobachteten Durchflüssen (Tabelle 2) erreicht werden konnte, wird angenommen, dass das Modell auch den Wasserhaushalt im Untersuchungsgebiet richtig wiedergibt. Die berechneten Werte sind Mittelwerte eines Tages. Dies bedeutet, der absolute Hochwasserscheitel wird nicht erfasst

Jahr	Berechnete Werte in mm/a (Simulation)						Messwerte
	N [mm]	T [° C]	Oberflächenabfluss	Zwischenabfluss	Grundwasserneubildung	Simulierter Gebietsabfluss	Gemessener Gebietsabfluss
2001	1.195	8,6	110	113	322	562	528
2002	1.395	9,2	149	150	449	614	564
2003	802	8,9	53	55	156	461	396
2004	981	8,4	64	73	183	341	---

Tab. 2: Berechnete Wasserhaushaltsgrößen [alle Werte in mm/a] im Vergleich mit den beobachteten Abflüssen am Pegel Mering; Auszug aus der zwanzigjährigen Messreihe

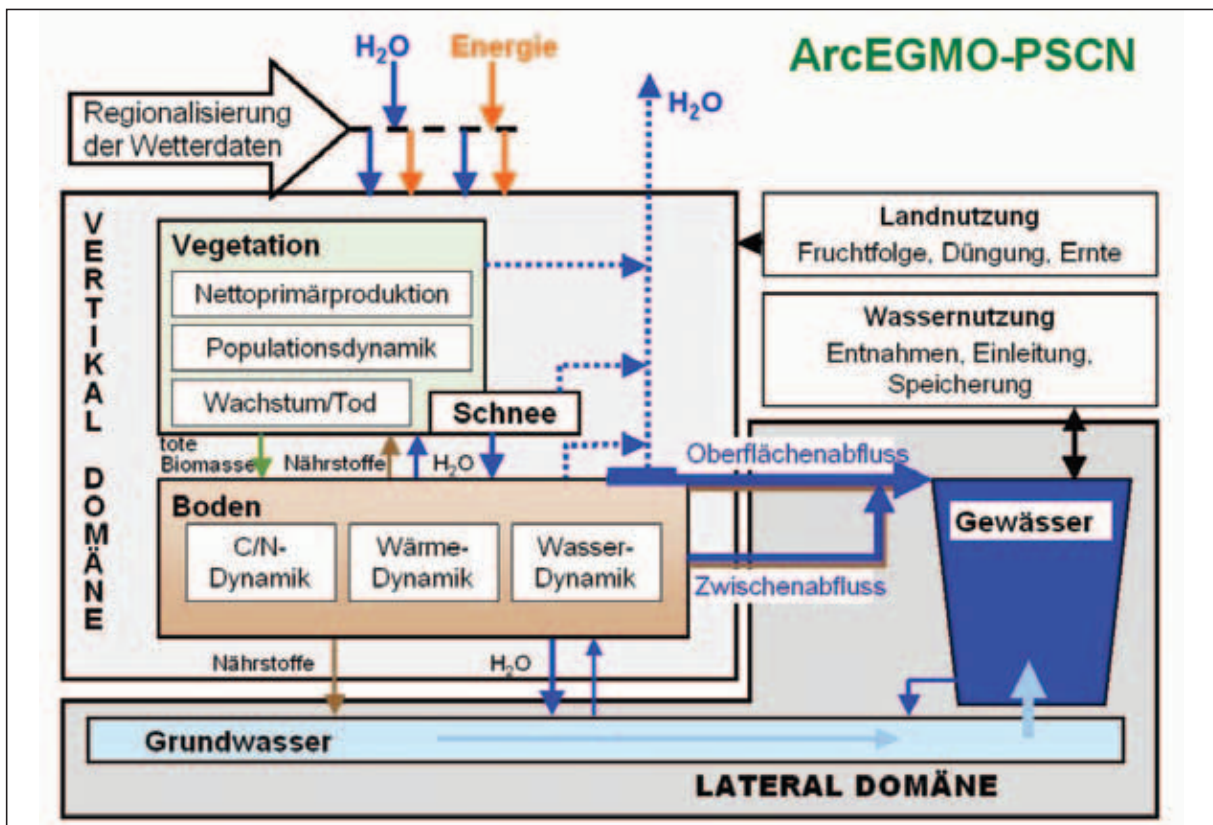


Abb. 4: Modellschema ArcEGMO-PSCN

Die Vegetationsentwicklung auf den ackerbaulich genutzten Flächen sowie in den Laub- und Laubmischwaldbeständen wurde auf der Basis von Zeitfunktionen, also dynamisch, simuliert. Derartige Funktionen beschreiben die innerjährige Dynamik der Wurzeltiefe (nur Ackerflächen) und des Blattflächenindex, die der übrigen Landnutzungsformen mittels eines statischen Ansatzes. Für die Waldbestände wurde ein mittleres Alter (ca. halbe Umtriebszeit) angenommen, in dem die Wurzelentwicklung in der Regel weitgehend abgeschlossen ist (KÖSTLER 1968). Der Einfluss des Waldes auf den Gebietswasserhaushalt ist damit bereits voll wirksam. Die langfristige Dynamik der Wurzelentwicklung ging nicht in die Modellierung ein.

Die in Tabelle 3 aufgeführten Bestandstypen fanden mit ihren Durchwurzelungstiefen Eingang in das Modell. Von Natur aus käme der Bestandstyp Laubwald großflächig im Untersuchungsgebiet vor (WALENTOWSKI 2004). Der dominierende Bestandstyp ist jedoch Fichte mit Kiefer und Buche.

Die in Tabelle 3 aufgeführte maximale Durchwurzelungstiefe gibt an, wie tief die Wurzeln im Schnitt unter optimalen Bedingungen in den Boden vordringen können. Sie errechnet sich aus dem Mittelwert der baumartspezifischen Wurzeltiefen, gewichtet nach dem prozentualen Anteil der Baumart am Bestandesaufbau im Altbestand.

Es war notwendig, die „nassen“ Varianten eigens zu betrachten, da im Untersuchungsgebiet

Bestandstyp	Beschreibung	Angenommener Prozentanteil der Baumarten am Bestandsaufbau	Durchwurzelungstiefe (max.) im Altbestand in m
Laubwald	Buche mit Tanne und Bergahorn / Esche	80 Bu, 20 Ta, e. ELh	2,0
Laubwald, nass	Eschen-Bergahorn-Schwarzerle, mit bis zu 80 % Schwarzerle auf den feuchten und nassen Standorten	60 SErl, 40 Es	1,5
Nadelwald	Fichte mit Kiefer und Buche	70 Fi, 15 Kie, 15 Bu	1,5
Nadelwald, nass	Fichte mit Schwarzerle, Buche	90 Fi, 5 SErl, 5 Bu	0,3
Laub-/Nadelwald	Buche -Tanne-Fichte	50 Bu, 30 Ta, 20 Fi	1,7
Laub-/Nadelwald, nass	Fichte-Schwarzerle	55 Fi, 45 SErl	1,0

Tab. 3: Die Bestandstypen und ihre maximale Durchwurzelungstiefe

Szenario	Maßnahme	A [ha]	Waldfläche gesamt [ha]	Be-waldung [%]
Referenzzustand (RS) (s. Abb. 3)	Aktuelle Landnutzung	0	1181,1	31,1
Szenario S1 (Abb. 5)	Karte des kleinsten gemeinsamen Nenners; mit dem Bestandstyp Laubwald „nass“ wird aufgeforstet. Vorhandene Kleinbestände auf grundwasserbeeinflussten Standorten in diesem Areal (insgesamt 1,8 ha) werden in Laubwälder umgebaut.	129,1	1310,2	34,5
Szenario S1a	Zusätzlich zum Szenario 1 werden alle vorkommenden Nadelbestände auf grundwasserbeeinflussten Standorten in Laubbestände „nass“ umgewandelt.	129,1	1310,2	34,5
Szenario S2 (Abb. 5)	Zusätzlich zum Szenario 1 werden 319 ha mit Laubwald und Laub-/Nadelwald aufgeforstet.	448,1	1629,2	42,9
Szenario S3	Zusätzlich zum Szenario 2 werden gleichzeitig alle vorkommenden Nadelbestände auf grundwasserbeeinflussten Standorten in Laubbestände umgewandelt.	448,1	1629,2	42,9
Szenario S4	Zusätzlich zum Szenario 2a werden alle Nadelbestände in Laubwaldbestände „nass“ umgewandelt.	448,1	1629,2	42,9
Extrem Szenario ES 1	Wie S3, alle übrigen Flächen (Siedlungen, Verkehrswege, landwirtschaftliche Nutzfläche) werden mit Laub-/Nadelwald sowie grundwasserbeeinflusste Standorte mit Laubwaldbeständen aufgeforstet. Von dieser Totalaufforstung sind nur Wasserflächen ausgeschlossen.	2609,0	3790,1	99,8
Extrem Szenario ES 2	Im Unterschied zu ES 1 bleiben außerdem die Siedlungsflächen und Verkehrswege erhalten.	2210,3	3391,4	89,3

Tab. 4: Landnutzungsszenarien für das Untersuchungsgebiet Geltendorf (A = Aufforstungsfläche)

erheblichen Flächen grundwasserbeeinflusster Standorte vertreten sind.

### Szenarien im Vergleich

Für die Modellierungen wurden die in Tabelle 4 charakterisierten sieben Bewaldungsszenarien entwickelt. Dabei reichen die Bewaldungsprozente von 34,5 bis 100. Das Szenario S1 könnte langfristig umgesetzt werden. Szenario 2 ist die theoretisch realisierbare Maximalvariante. Die anderen Varianten sollten aufzeigen, wie stark eine Waldvegetation Einfluss auf den Gebietswasserhaushalt hat.

### Ergebnisse

Abbildung 6 zeigt, auf welchen Flächen bei der aktuellen Landnutzung Oberflächenabfluss entsteht.

Der Zusammenhang zwischen Abfluss und physikalischen Bodeneigenschaften (Abbildung 7) einerseits und Landnutzung (Abbildung 8) andererseits ist offensichtlich. Auf den überwiegend aus Altmoränen entstandenen, zur Verdichtung neigenden Parabraunerden und Braunerden treten bei landwirtschaftlicher Nutzung hohe Oberflächenabflüsse auf.

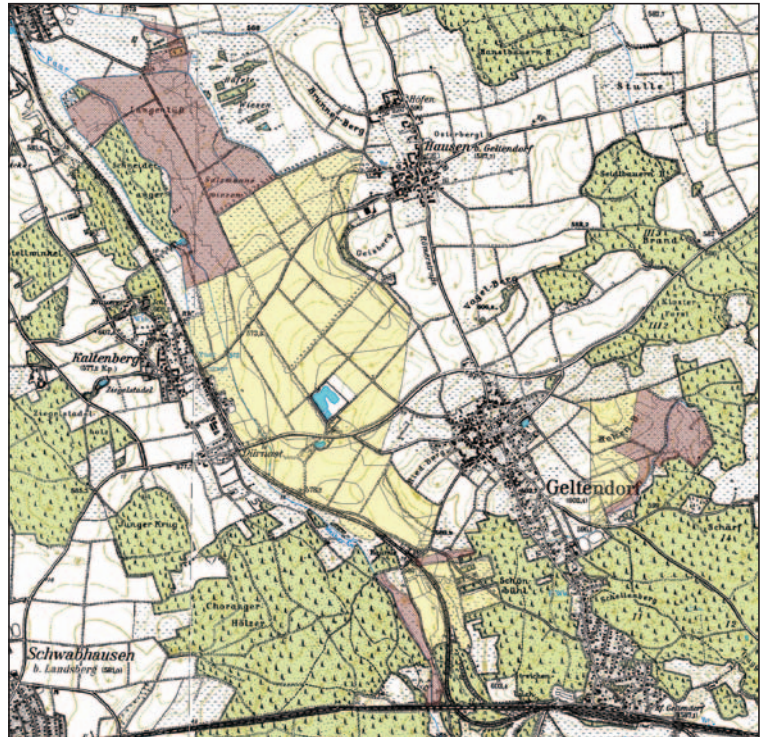


Abb. 5: Ausschnitt des Untersuchungsgebietes mit Aufforstungsflächen Szenario S1 (rot schraffiert) und S2 (gelb schraffiert)

Die abflussmindernde und damit hochwasser vorbeugende Wirkung des Waldes kommt deutlich zum Ausdruck. Aus den Waldflächen fließt nahezu kein Oberflächenwasser ab. Das ist ein eindeu-

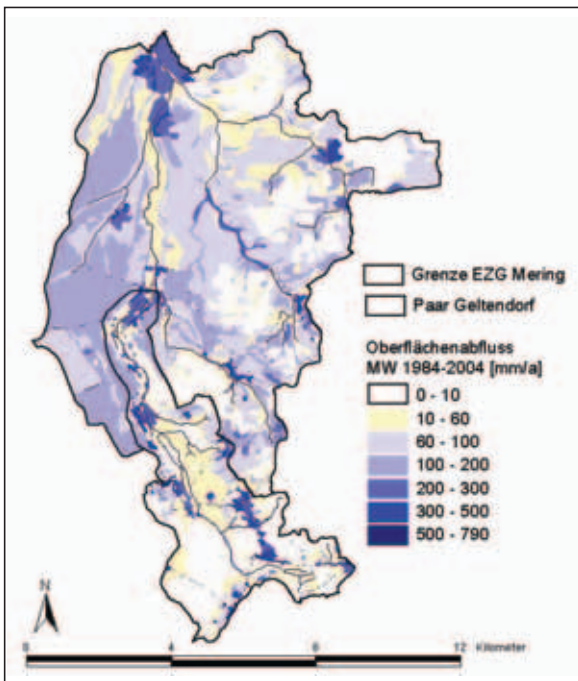


Abb. 6: Bildungsräume des Oberflächenabflusses, Angabe als mittlere Jahressumme; das Untersuchungsgebiet Geltendorf ist schwarz eingefasst.

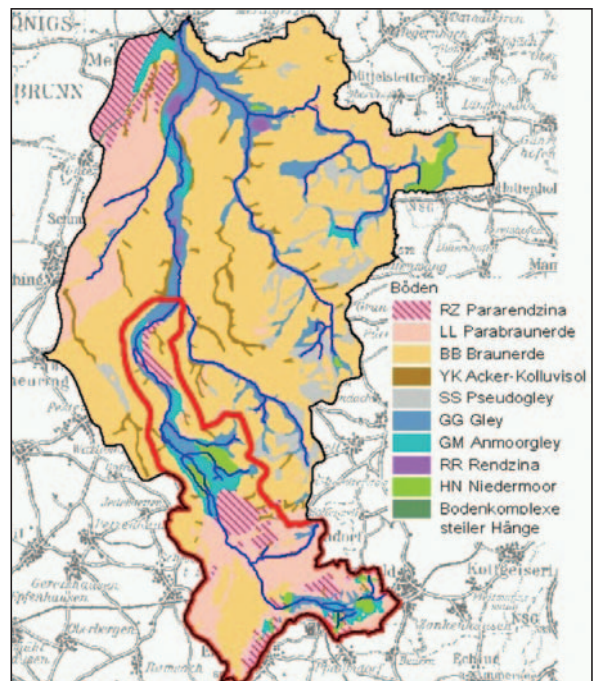


Abb. 7: Böden im Untersuchungsgebiet Geltendorf (rot eingefasst)

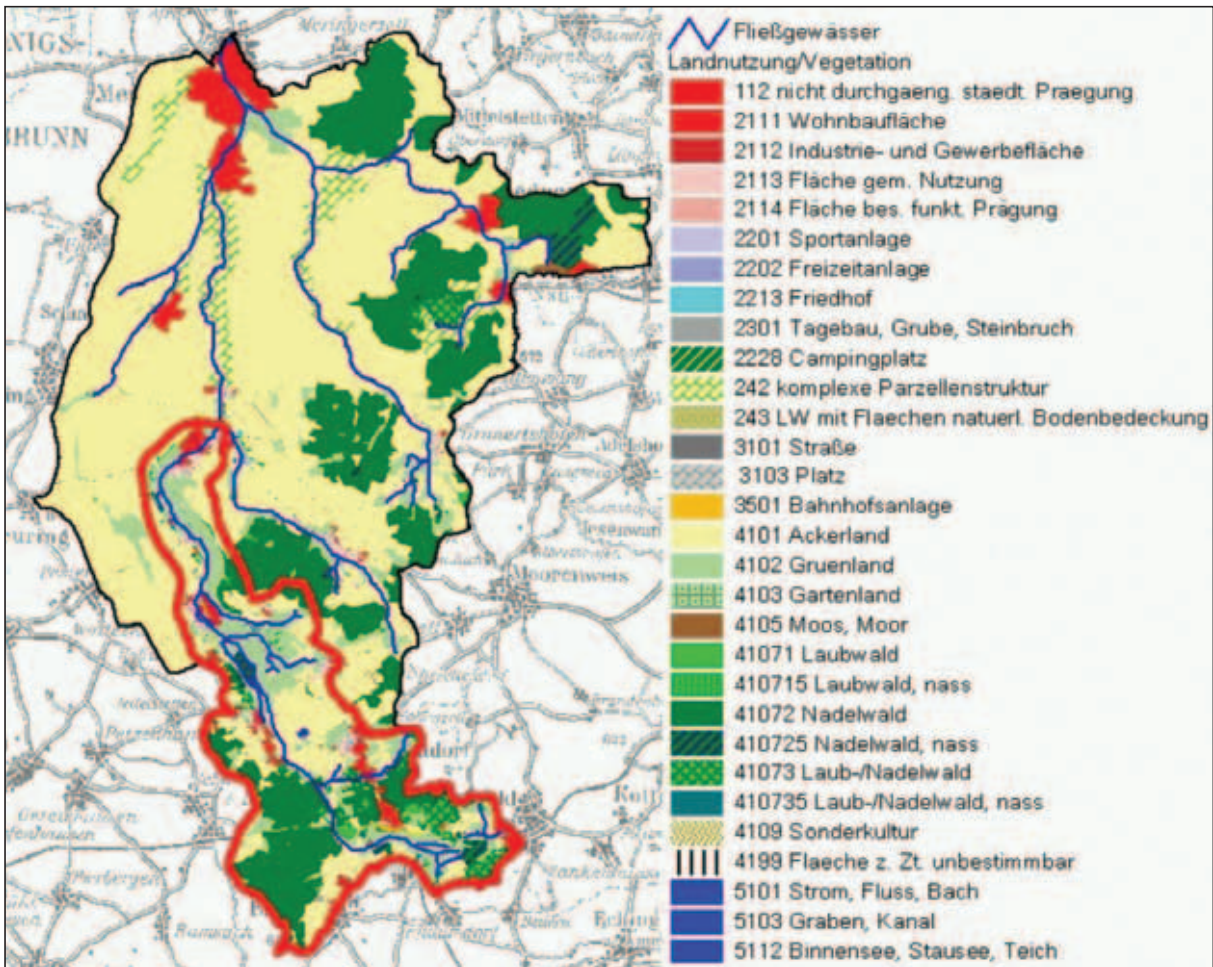


Abb. 8: Landnutzung im Untersuchungsgebiet

tiges Indiz für die hochwasserdämpfende Wirkung des Waldes. Wie gut das Modell die Verhältnisse simuliert, zeigt sich an den versiegelten Flächen. Die höchsten Abflüsse finden sich, wie zu erwarten war, in den Städten.

In Tabelle 5 werden die simulierten Abflüsse für die verschiedenen Szenarien im Untersuchungsgebiet Geltendorf wiedergegeben.

Diese setzen sich aus direktem Abfluss (Oberflächenabfluss und Zwischenabfluss) und Basis-

Szenario	Be-waldung [%]	Abflusswerte (m³/s) Jahr			Abflusswerte (m³/s) Sommer			Abflusswerte (m³/s) Winter		
		MNQ	MQ	MHQ	MNQ	MQ	MHQ	MNQ	MQ	MHQ
RS	31,1	0,264	0,602	3,25	0,271	0,550	2,46	0,329	0,655	2,46
S1	34,5	0,266	0,602	3,22	0,273	0,552	2,45	0,329	0,652	2,44
S1a	34,5	0,266	0,601	3,21	0,274	0,554	2,45	0,328	0,650	2,44
S2	42,9	0,282	0,605	3,00	0,291	0,562	2,32	0,343	0,648	2,29
S3	42,9	0,282	0,604	2,99	0,292	0,563	2,33	0,342	0,646	2,28
S4	42,9	0,284	0,606	2,99	0,293	0,564	2,32	0,344	0,649	2,28
ES1	99,8	0,328	0,582	1,76	0,350	0,556	1,40	0,382	0,608	1,53
ES2	89,3	0,323	0,610	2,04	0,341	0,592	1,78	0,374	0,628	1,65

Tab. 5 : Simulierte Abflusswerte (m³/s) für das Untersuchungsgebiet Geltendorf im Zeitraum 01.01.1984 bis 31.01.2004; MNQ = Mittel aller Jahresminima, MQ = Mittelwert, MHQ = Mittel aller Jahresmaxima, Sommer (01.05.-31.10), Winter (01.11.-30.4.)



abfluss (Grundwasserabfluss und verzögertem Zwischenabfluss) zusammen. Danach nehmen mit steigendem Bewaldungsprozent die Hochwasserspitzen ab und die Niedrigwasserabflüsse zu. Der Wald mindert die Hochwassergefahr und sorgt gleichzeitig dafür, dass die Austrocknung des Bodens zurückgeht. Im Gebiet wird mehr Wasser gespeichert. Der Unterschied im Abfluss zwischen RS und S1 (Tabelle 5) ist vergleichsweise gering. Jedoch kann bereits ein geringfügig niedrigerer Hochwasserscheitel unter Umständen Schäden verhindern.

## Diskussion

### *Integrale Planung*

Die Zusammenarbeit von Fachstellen, in der Regel mittels schriftlicher Stellungnahmen, bei raumbedeutsamen Maßnahmen ist gängige Praxis. Mündliche Besprechungen am runden Tisch, d. h. jeder Teilnehmer ist gleichberechtigt und kann seine fachliche Meinung einbringen, bilden eher die Ausnahme. Im Rahmen der Studie der LWF gelang es ohne Schwierigkeiten, alle Beteiligten an einen runden Tisch zu bringen und für das Gebiet eine Aufforstungsplanung zu entwerfen. Dies war letztendlich dem sehr engagierten Bürgermeister der Gemeinde Geltendorf und dem Amt für Landwirtschaft und Forsten Fürstenfeldbruck zu verdanken.

Diese Form der Zusammenarbeit ist aber für das Hochwasserrisikomanagement besonders wichtig. Es gilt, mit Hilfe gegenseitiger Informationen Missverständnisse auszuräumen, um mit den drei Säulen des Hochwasserschutzes - technische Verbauung, vorbeugender Hochwasserschutz und Hochwasservorsorge - gemeinsam Erfolge zu erreichen.

Obwohl die Vorteile einer integralen Planung am runden Tisch wie z. B. kurze Informationswege, mögliche Beschleunigung des Verfahrens, unmittelbare Klärung konflikträchtiger Punkte usw. auf der Hand liegen, findet er selten Eingang in die Praxis. Vermutlich ist es nicht leicht, einen Freiwilligen, der die Organisation und Koordination des runden Tisches übernimmt, zu finden, da dies gerade in der Etablierungsphase mit erheblichem Aufwand verbunden ist. Die im Planungsverfahren federführende Kommune bietet sich als Koordinator des runden Tisches an. Ihre Vertreter sind mit den örtlichen Verhältnissen vertraut, kennen die zuständigen Fachstellen und besitzen das nötige Fingerspitzengefühl, um die Öffentlichkeit zum richtigen Zeitpunkt einzubinden. Der Vorteil der Beschleunigung des Planungsverfahrens über die

direkte Zusammenarbeit der Fachstellen gleicht die zusätzliche Arbeit bei der Koordination in jedem Fall aus. Zudem schafft der runde Tisch Transparenz und erhöht somit die Akzeptanz für die geplanten Maßnahmen. Trotz dieser Vorteile ist zu befürchten, dass runde Tische wegen des damit verbundenen Aufwandes die Ausnahme bleiben werden, voraussichtlich zu Lasten des Hochwasserschutzes.

### *Bedeutung des Waldes für den vorbeugenden Hochwasserschutz*

In der Literatur wird für kleine und mittlere Flussüberschwemmungen sowie für Sturzfluten in kleinen Einzugsgebieten eine Wirksamkeit des Waldes gegen Hochwasser weitgehend bejaht (MÖßNER 2003; MENDEL 2000 aus KENNEL 2004).

Die im Rahmen dieses Forschungsvorhabens für das Einzugsgebiet der Paar im Raum Geltendorf durchgeführte Modellierung des Gebietswasserhaushaltes bestätigt diese Angaben. Auf bewaldeten Flächen wurde nahezu kein Oberflächenabfluss simuliert. Jeder neu begründete bzw. nicht gerodete Quadratmeter Wald wirkt hochwassermindernd. Gleichzeitig steigt die Grundwasserneubildung - auf Grund des Klimawandels ein weiteres bedeutsames Argument für den Wald. Die Neubegründung von Waldflächen wirkt ausgleichend auf das Abflussgeschehen, wobei die Wirkung mit zunehmendem Bestandsalter wächst. Das mittlere Jahresabflussminimum steigt, das mittlere Jahresabflussmaximum sinkt. Der Abfluss lässt sich leichter kalkulieren. Die Aufforstung von rund 130 ha im 38 km<sup>2</sup> großen Projektgebiet verringert das mittlere Jahresabflussmaximum um rund ein Prozent. Dies erscheint auf dem ersten Blick wenig. Allerdings darf man nicht vergessen, dass ein um wenige Zentimeter niedrigeres Hochwasser das Schadensausmaß erheblich mindern kann. Die Aufforstung von etwa 450 Hektar verringerte die mittleren Hochwassermaxima bereits um acht Prozent. In der Praxis wird sich diese Variante allerdings kaum umsetzen lassen, wenn die Aufforstungsflächen für ganz Bayern aus dem Jahr 2004 mit 329 Hektar als Vergleich herangezogen werden (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN 2005).

Dieses Ergebnis mag den einen oder anderen enttäuschen. Nichtsdestotrotz bestätigt es die Bedeutung des Waldes für den vorbeugenden Hochwasserschutz. Selbstverständlich kann Wald den technischen Hochwasserschutz nicht ersetzen, aber durchaus ergänzen.

Auch dem technischen Hochwasserschutz sind Grenzen gesetzt. So liegt diesen Maßnahmen ein

„Bemessungshochwasser“ zugrunde. Dies ist ein verhältnismäßig hoher Hochwasserwert, z. B. ein HQ 100. Dieser Wert tritt wahrscheinlich nur alle 100 Jahre auf, auf ihn werden die Deichhöhen ausgelegt. Dieses Bemessungshochwasser errechnet sich aus in der Vergangenheit tatsächlich stattgefundenen Hochwasserereignissen. Gerade in Zeiten des Klimawandels muss mit solchen Werten vorsichtig umgegangen werden. Oder drastisch ausgedrückt: „wer beim Autofahren immer nur in den Rückspiegel schaut, fährt gegen die Wand“ (NACHTNEBEL, H.-P. 2005).

## Literatur

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2001): Gewässerentwicklungsplanung - Fließgewässer. Merkblatt 5.1/3, München, 37 S.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (2005a): Integrierte ländliche Entwicklung - Dorferneuerung - Flurneuordnung. Fachtagung 2004, Jahresbericht 2004 aus der Reihe „Berichte zur ländlichen Entwicklung“, München, 83 S.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (2005b): Jahresbericht 2004, Statistikband, München, 68 S.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2006): Konsequenzen aus dem Hochwasser - Hochwasserschutzstrategie Bayerns.

Internet: [http://www.stmugv.bayern.de/de/wasser/jhd\\_hoch/konsequen.htm#oben](http://www.stmugv.bayern.de/de/wasser/jhd_hoch/konsequen.htm#oben) (Zugriff: 06.02.2006, 15.50 MEZ)

BLASY, L.; ØVERLAND, H. (2003 a): Hochwasserschutz - Gemeinde Geltendorf, Landkreis Landsberg/Lech, Eching am Ammersee, 21 S. + Anhänge

BLASY, L.; ØVERLAND, H. (2003 b): Hochwasserschutzkonzept Paar - Niederschlag-Abfluss-Modell, Augsburg, 64 S. + Anhang

EUROPÄISCHE UNION (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Europäische Wasserrahmenrichtlinie)

KENNEL, M. (2004): Vorbeugender Hochwasserschutz durch Wald und Forstwirtschaft in Bayern. LWF Wissen Nr. 44, Freising, 76 S.

KLÖCKING, B.; SCHWARZE, R.; BEUDERT, B.; SUCKOW, F.; LASCH, P.; BADECK, F.; PFÜTZNER, B. (2005): Auswirkungen des Borkenkäferbefalls auf den Wasser- und Stoffhaushalt zweier Gewässereinzugsgebiete im Nationalpark Bayerischer Wald. Schriftenreihe „Wasserhaushalt und Stoffbilanzen im naturnahen Einzugsgebiet der Großen Ohe“, Bd. 8, 174 S.

KÖSTLER, J.N.; BRÜCKNER, E.; BIBELRIETER, H. (1968): Die Wurzeln der Waldbäume. Verlag Paul Parey, Hamburg, 284 S.

KUTSCHERA, L.; LICHTENEGGER, E. (2002): Wurzelatlas mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher. 6. Band, Leopold Stocker Verlag, Graz, Stuttgart, 604 S.

MÖßMER, R. (2003): Vorbeugender Hochwasserschutz im Wald - Umsetzung im praktischen Forstbetrieb; LWF Wissen Nr. 40, Freising, 74 S. + Anhang

NACHTNEBEL, H.-P. (2005): Mündliche Mitteilung (3. Agenda - Konferenz Sterzing)

POLOMSKI, J.; KUHN, N. (1998): Wurzelsysteme. EIDGENÖSSISCHE FORSCHUNGSANSTALT FÜR WALD, SCHNEE, LANDSCHAFT (WSL) (Hrsg.), Birmensdorf, Bern, Stuttgart, Wien, 290 S.

WALENTOWSKI, H.; EWALD, J.; FISCHER, A.; KÖLLING, C.; TÜRK, W. (2004): Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns. Verlag Geobotanica, Freising, 441 S.

## Keywords

*Integral management, afforestation, preventive flood protection*

## Summary

*The integral management of measures significant for the environment is already fixed in guidelines and laws. The implementation is carried out as a rule by written statements. Oral meetings in the form of a round table are rare. The study shows, that round tables are a good alternative of planning measures for preventive flood protection. Because all specialists and the public have the opportunity to take part and give their opinion. Afforestations make a contribution to the preventive flood protection. They improve the water supply by reducing the runoff and increasing the low flow.*